

**TRABALHO DE
PESQUISA**

Influência da Desinfecção Química de Dois Tipos de Silicone na Alteração Dimensional e Manutenção de Detalhes em Modelos de Gesso

The Influence of Chemical Disinfection of Two Silicone Types on Dimensional Changes and on the Maintenance of Details of Plaster Casts

Marcelo Coelho Goiato*

Aline Úrsula Rocha Fernandes**

Weder Carneiro Lopes***

Humberto Gennari Filho****

Wirley Gonçalves Assunção****

Goiato MC, Fernandes AUR, Lopes WC, Gennari Filho H, Assunção WG. Influência da desinfecção química de dois tipos de silicone na alteração dimensional e manutenção de detalhes em modelos de gesso. PCL 2003; 5(27):373-9.

A possibilidade de haver infecção cruzada através de moldes tornou necessária a desinfecção de materiais de moldagem, previamente ao vazamento de gesso. O propósito deste estudo foi avaliar a influência da desinfecção química com solução à base de glutaraldeído a 2% em modelos obtidos por duas marcas de gesso especial, por aspersão de dois tipos de material elastomérico de impressão, durante 15 minutos, analisados segundo testes de alteração dimensional linear e manutenção de detalhes. Os resultados, após análise estatística pelo teste de Tukey, mostraram haver alteração dimensional nos modelos de gesso obtidos a partir de materiais elastoméricos diferentes, independentemente da desinfecção química.

PALAVRAS-CHAVE: Desinfecção; Materiais para moldagem odontológica; Alteração dimensional.

* Professor responsável pela Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP; Rua José Bonifácio 1193 – CEP 16050-000, Araçatuba, SP; e-mail: goiato@foa.unesp.br

** Aluna do Curso de Mestrado, Área de Prótese Dentária – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

*** Aluno de graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

**** Professor responsável pela Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

INTRODUÇÃO

A precisão desejada nos modelos de gesso pode ser alterada por diversos fatores, a serem considerados o material de impressão e as soluções desinfetantes. Por muitos anos, a esterilização de instrumentos de trabalho, de equipamentos e de materiais odontológicos tem sido um procedimento obrigatório, sem o qual pacientes, operadores e assistentes laboratoriais tornam-se suscetíveis a infecções cruzadas (Goiato *et al.*, 2001). Nascimento *et al.* (1999) afirmam que doenças que vão desde gripe simples até enfermidades como tuberculose, hepatite e SIDA podem ser transmitidas através dos moldes e modelos de gesso, risco que é exacerbado pela capacidade de grande parte desses microrganismos de sobreviver por um período considerável de tempo, mesmo quando fora dos fluidos corporais.

Infection control recommendations for dental office and the dental laboratory (1988), com o objetivo de evitar a infecção cruzada a que estão sujeitos operadores, pacientes e Técnicos dentais, sugere a desinfecção de moldes após o final da polimerização dos materiais de moldagem. Esse procedimento não poderia comprometer a fidelidade de reprodução e a manutenção de detalhes da área de interesse protético reproduzido no molde, além da contração de 0,1% para materiais de moldagem à base de silicone e poliéter (*Revised American Dental Association Specification* n°19, 1977).

Lepe *et al.* (1998) afirmam que a desinfecção por *spray* e a imersão continuam sendo os métodos mais usados de desinfecção de moldes. Ferruccio *et al.* (2001) referem que o material de impressão que produz um modelo de gesso mais preciso é o silicone de adição, caso o método de desinfecção de escolha seja o *spray*. Drennon *et al.* (1989) afirmam que o mais preciso sistema de modelo de gesso foi produzido por impressões de silicone de adição desinfetadas por *spray*, avaliando-se alteração dimensional em impressões de materiais elastoméricos e a desinfecção de superfície contaminada com organismos-teste.

PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho é avaliar a influência da desinfecção química pelo glutaraldeído a 2%, aspergido sobre moldes de silicone, na alteração dimensional e na manutenção de detalhes em modelos de gesso-pedra tipo IV.

MATERIAL E MÉTODOS

Revised American Dental Association Specification n°19 (1977) e *International Revision of ISO 4823:1984*

(1989) para materiais de moldagem elastoméricos não-aquosos foram usadas como normas para os testes efetuados com os silicones por condensação (OranWash, Zhermack) e por adição (Elite HD, Zhermack) e a especificação n°25 da *American Dental Association* (1972) para produtos de gesso odontológicos, como normas para os gessos tipo IV, Durone e Herostone.

Para a realização dos testes foi utilizada uma matriz cilíndrica metálica (Figura 1), limpa com éter sulfúrico e ligeiramente pulverizada com pó de talco neutro, sem excessos na superfície. Uma moldura metálica em forma de anel foi adaptada à parte superior da matriz metálica referida, criando-se um espaço onde o material de moldagem foi inserido.

Os silicones citados previamente foram proporcionados e manipulados de acordo com as instruções do fabricante, em temperatura ambiente de 23 +/- 2°C e umidade relativa de 50 +/- 10%. O elastômero OranWash foi inserido, com auxílio de espátula, no interior da moldura metálica, enquanto o Elite HD foi colocado com a seringa do sistema de automistura.

Após a inserção, sobre a moldura foi colocada uma tira de polietileno, seguida por uma placa de vidro. Sobre a placa de vidro foi colocada carga de 1.500 gramas para extrair o excesso de material de moldagem e mantê-lo confinado sob pressão. Posteriormente, o conjunto foi imerso em água destilada a 35 +/- 1°C e mantido em estufa por três minutos além do tempo mínimo recomendado pelos fabricantes. Após este tempo, o conjunto foi removido da estufa e o molde separado cuidadosamente da matriz metálica, para evitar distorções.

Para cada material de moldagem foram confeccionados 20 moldes, totalizando 40 amostras para o ensaio, desinfetando-se, então, metade de cada grupo. Quatro grupos de 10 moldes foram obtidos e subdivididos para a confecção de modelos de gesso-pedra tipo IV de duas marcas comerciais (Durone e Herostone). Foram formados, portanto, oito grupos com cinco amostras cada.

A desinfecção foi feita por aspersão com glutaraldeído a 2% (Glutaron, Indústria Farmacêutica Bioquímica Ltda), durante 15 minutos, sob temperatura ambiente. Após o período de desinfecção, os moldes foram lavados com água corrente e secados com jato de ar. Os moldes do grupo controle permaneceram expostos em temperatura ambiente, durante 15 minutos, sobre uma bancada. Após os 15 minutos da desinfecção para o grupo estudado e os 15 minutos de exposição para o grupo controle, os moldes foram vazados com as duas marcas comerciais de gesso-pedra tipo IV, sendo divididos igualmente para cada marca utilizada.

A alteração dimensional dos modelos ensaiados

foi verificada por meio de leituras realizadas entre as bordas C e D do modelo, inscritas na matriz metálica, distantes 25mm entre si, com um microscópio comparador Ernst Leitz (Alemanha) (Figura 2), com aumento de 16 vezes. As leituras foram realizadas 24 horas após a separação do molde. Os moldes e modelos permaneceram armazenados em recipiente de plástico sem tampa, sobre a bancada, em ambiente de temperatura não controlada, durante todo o período experimental, e foram separados uma hora após o vazamento do gesso, sob vibração mecânica.

A porcentagem da alteração dimensional dos modelos de gesso ensaiados foi calculada utilizando a fórmula expressa abaixo:

$$\text{Alteração dimensional (\%)} = (B - A) / A \times 100$$

A = distância original entre as bordas C e D, na matriz, em mm.

B = distância entre as bordas C e D nos modelos, após exposição em temperatura ambiente e após desinfecção.

Todas as amostras usadas no teste de estabilidade dimensional foram utilizadas para o teste de reprodução de detalhes. A análise foi feita nos modelos em função da reprodução dos três sulcos contidos na matriz metálica, com larguras de 20µm, 50µm e 75µm. Os detalhes de reprodução foram observados por uma lupa estereoscópica Karl Zeiss (Alemanha), com baixo ângulo de iluminação, num aumento de 16 vezes.

A análise foi feita no que diz respeito à total continuidade e nitidez dos ângulos dos três sulcos reproduzidos nos moldes (Figuras 3, 4, 5 e 6) e modelos (Figuras 7 e 8) obtidos, em função da ação dos desinfetantes. Para avaliação desse teste, uma classificação segundo Goiato *et al.* (1999) foi estabelecida, com escores variando de 0 a 2, onde:

0 = reprodução total de dois dos três sulcos.

1 = reprodução total dos três sulcos, sem nitidez dos ângulos.

2 = reprodução total dos três sulcos, com nitidez dos ângulos.

Os dados obtidos nos testes foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, para analisar a influência estatisticamente significativa entre os modelos de gesso, obtidos a partir de diferentes silicones, utilizando ou não a desinfecção.

RESULTADOS

Nas Tabelas 1 e 2, tem-se as médias das alterações sofridas por cada material de moldagem/gesso, para os grupos sem e com desinfecção, respectivamente.

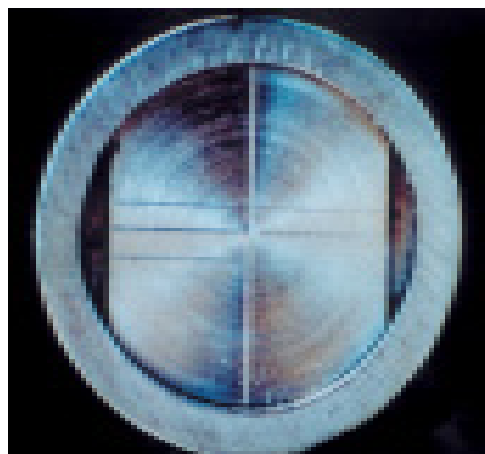


FIGURA 1: Matriz cilíndrica metálica.



FIGURA 2: Microscópio comparador Ernst Leitz (Alemanha).



FIGURA 3: Molde obtido com o elastômero OranWash (grupo controle).

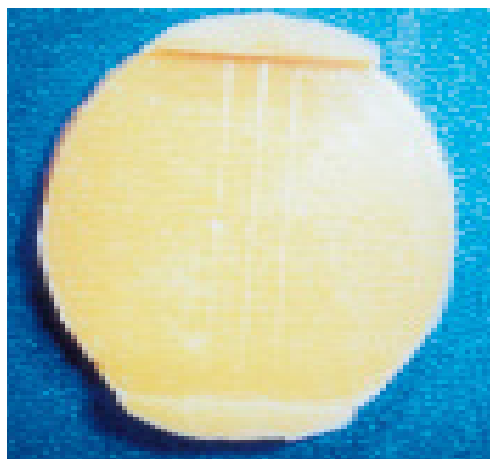


FIGURA 4:
Molde obtido com o elastômero OranWash (grupo com desinfecção).

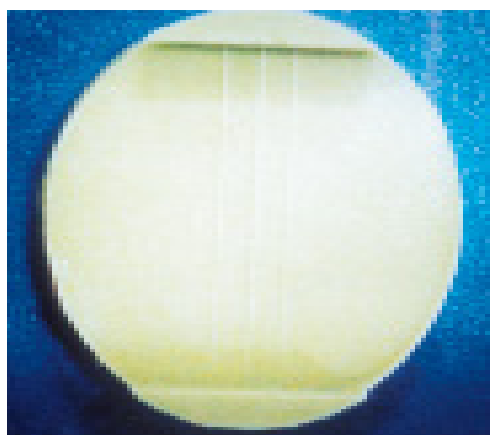


FIGURA 5:
Molde obtido com o elastômero Elite HD (grupo controle).

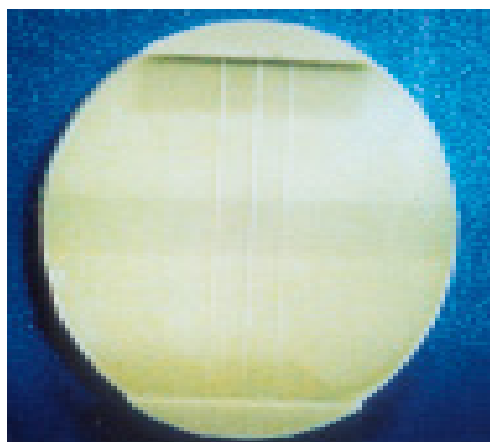


FIGURA 6:
Molde obtido com o elastômero Elite HD (grupo com desinfecção).



FIGURA 7:
Modelo obtido a partir do molde do elastômero Elite HD (grupo controle).



FIGURA 8:
Modelo obtido a partir do molde do elastômero Elite HD (grupo com desinfecção).

A Tabela 3 apresenta as médias das alterações sofridas por cada material de moldagem/gesso, em função do tratamento sofrido.

Nos Gráficos 1 e 2, é apresentada a representação da alteração dimensional linear em porcentagem dos materiais elastoméricos, em relação à matriz metálica do grupo sem e com desinfecção, respectivamente.

Verifica-se que os modelos obtidos com as diferentes marcas de gesso (Durone e Herostone) após a reprodução com os silicones Elite HD e OranWash não sofreram alterações significativas quanto ao efeito do desinfetante (glutaraldeído a 2%), apresentando o mesmo comportamento em relação à alteração dimensional linear.

Nos Gráficos 1 e 2, observa-se que a variação linear (%) foi positiva para os modelos reproduzidos com o silicone Elite HD e negativa para o OranWash, efeito resultante das características intrínsecas de cada material, independentemente do gesso utilizado e da ação ou não da desinfecção química.

Manutenção de Detalhes em Função dos Desinfetantes Químicos

A Tabela 4 apresenta os resultados da manutenção de detalhes dos modelos de gesso reproduzidos com os materiais elastoméricos, em função da desinfecção química, de acordo com a classificação: grau 0 (reprodução total dos três sulcos); grau 1 (reprodução total dos três sulcos, sem nitidez dos ângulos) e grau 2 (reprodução total dos três sulcos, com nitidez dos ângulos). Houve ocorrência da manutenção dos detalhes antes e depois da desinfecção por 15 minutos, independentemente do silicone e do uso ou não de solução desinfetante.

Todos os modelos de gesso reproduzidos com os materiais elastoméricos reproduziram o grau 2, sendo que todos os silicones mantiveram o mesmo grau classificatório após a desinfecção.

DISCUSSÃO

As marcas de gesso utilizadas não apresentaram alterações de comportamento quanto aos moldes de silicone utilizados, com ou sem desinfecção química.

TABELA 1: Valores médios de alteração dimensional linear dos modelos de gesso, em função dos materiais elastoméricos (grupo sem desinfecção).

Material elastomérico Gesso	Elite HD	OranWash
Durone	0,08 A,a	-0,08 A,b
Herostone	0,12 A,a	-0,12 A,b

Nota: Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

TABELA 2: Valores médios da alteração dimensional linear dos modelos de gesso, em função dos materiais elastoméricos (grupo com desinfecção).

Material elastomérico Gesso	Elite HD	OranWash
Durone	0,08 A,a	-0,12 A,b
Herostone	0,12 A,a	-0,08 A,b

Nota: Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Material de moldagem Gesso	SEM DESINFECÇÃO		COM DESINFECÇÃO	
	ELITE HD	ORANWASH	ELITE HD	ORANWASH
DURONE	0,08 A,a	-0,08 A,b	0,08 A,a	-0,12 A,b
HEROSTONE	0,12 A,a	-0,12 A,b	0,12 A,a	-0,08 A,b

Nota: Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

TABELA 3: Valores médios da alteração dimensional linear dos modelos de gesso, em função dos materiais elastoméricos e do tratamento sofrido.

ALTERAÇÕES OBTIDAS NO TESTE DE MANUTENÇÃO DE DETALHES		
GRAU DE CLASSIFICAÇÃO		
MATERIAL	INICIAL	15 MINUTOS
OranWash/Herostone	2	2
OranWash/Durone	2	2
Elite HD/Herostone	2	2
Elite HD/Durone	2	2

TABELA 4: Avaliação classificatória obtida no teste de manutenção de detalhes dos modelos de gesso reproduzidos com os materiais elastoméricos, em função da desinfecção química, em relação ao número de sulcos reproduzidos e nitidez dos ângulos.

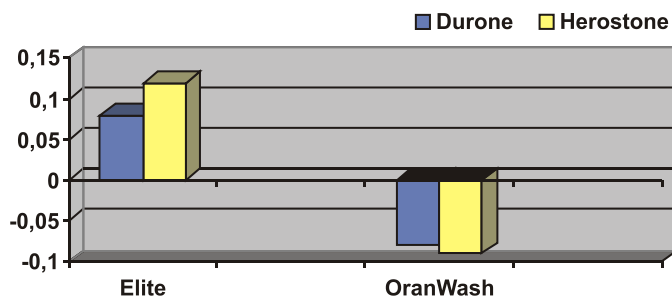


GRÁFICO 1: Representação da variação linear (%) dos modelos de gesso-pedra tipo IV, em função do material de moldagem (grupo sem desinfecção).

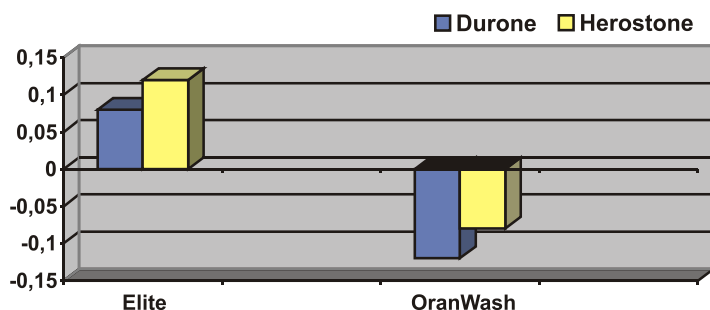


GRÁFICO 2: Representação da variação linear (%) dos modelos de gesso-pedra tipo IV, em função do material de moldagem (grupo com desinfecção).

Além disso, os materiais de moldagem submetidos à desinfecção apresentaram o mesmo comportamento que os obtidos no teste de alteração dimensional sob influência da armazenagem em temperatura ambiente (Tabelas 1, 2 e 3). Os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados nos estudos de Matyas *et al.* (1990), Johnson *et al.* (1988), Langenwalter *et al.* (1990), Kern *et al.* (1993) e Goiato *et al.* (2001), nos quais os moldes de silicone por adição não apresentaram alterações dimensionais significantes sob ação dos diversos desinfetantes (glutaraldeído a 2%, fenol-iodofórmio e hipoclorito de sódio).

Confirmando que os silicones hidrofílicos podem sofrer expansão sob ação de soluções desinfetantes, como glutaraldeído neutro, hipoclorito de sódio e fenol halogenado, Herrera, Merchant (1986) também verificaram que esses materiais elastoméricos podem apresentar pequena expansão, contudo, sem significância estatística.

Conforme mostram os Gráficos 1 e 2, os dados obtidos evidenciam que os silicones por condensação apresentam alteração dimensional linear de polimerização (contração), quando comparados à matriz metálica. Estes resultados comprovam a afirmativa de Mansfield, Wilson (1975) de que a contração dos silicones por condensação é resultante da polimerização continuada, ou seja, um fator intrínseco do material, e que, de acordo com Luebke *et al.* (1979), pode produzir modelos com contração, quando comparados com os modelos vazados imediatamente. Além disso, segundo Lerman (1966), a alteração dimensional desses produtos também está na dependência do tempo e da temperatura de armazenagem.

Além desses fatores, McCabe, Storer (1980), Braden (1992) e Fano *et al.* (1992), observaram que a contração de polimerização dos silicones por condensação também é influenciada pela evaporação de produtos voláteis resultantes da reação de polimerização, como o álcool.

Os trabalhos de Lacy *et al.* (1981), Braden (1992) e Craig, Sun (1994) mostram que os silicones por adição apresentam maior estabilidade dimensional linear inicial do que os silicones por condensação. Este fato ocorre porque durante a polimerização do silicone por adição não existe a formação de subprodutos voláteis

como acontece com a silicone por condensação.

Estudando a influência da desinfecção de moldes na alteração dimensional de modelos de gesso, Pavarina *et al.* (1998) observaram que a desinfecção, sob diferentes condições de tratamento dos moldes, não proporcionou média de alteração dimensional significativa em modelos de gesso-pedra tipo IV, confirmando os dados encontrados no presente estudo.

Conforme verificado na Tabela 4, os resultados da manutenção de detalhes dos modelos de gesso reproduzidos através dos materiais de moldagem sob influência dos desinfetantes mostram que todos reproduziram o grau 2, tanto antes como após a desinfecção. Esses dados confirmam as observações de diversos autores, como Fernandes, Vassilakos (1993), quando verificaram que os silicones mostram excelente capacidade de reprodução de detalhes, ao reproduzirem sulcos com até 20µm de profundidade. Scaranelo *et al.* (2002) comprovaram que, após desinfecção de moldes de elastômeros utilizando glutaraldeído a 2% e hipoclorito a 1%, a reprodução de detalhes em modelos de gesso tipo IV não sofreu interferência pelo uso de soluções desinfetantes. Em 1999, Nascimento *et al.* afirmaram que todos os tipos de elastômeros podem ser desinfetados com soluções químicas, sem causar alterações clinicamente significativas nos modelos de gesso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos resultados obtidos e analisados, pode-se concluir que:

1- Todos os modelos de gesso reproduzidos a partir dos silicones apresentaram alteração dimensional em relação à matriz, o silicone Elite HD apresentando resultados positivos e o silicone OranWash, resultados negativos em relação ao teste de estabilidade dimensional.

2- Não houve diferença estatisticamente significativa entre os modelos obtidos de um mesmo silicone, independentemente da marca de gesso utilizada e da utilização do desinfetante.

3- A manutenção da fidelidade de reprodução de detalhes não foi influenciada pela ação dos desinfetantes, todos os modelos apresentando a classificação 2.

Goiato MC, Fernandes AUR, Lopes WC, Gennari Filho H, Assunção WG. The influence of chemical disinfection of two silicone types on dimensional changes and on the maintenance of details of plaster casts. PCL 2003; 5(27):373-9.

The possibility of cross-contamination by handling moulding impressions has made necessary the disinfection of moulding materials, before the plaster casting. The purpose of this study was to analyse the influence of chemical disinfection with a 2% glutaraldehyde-based solution, on plaster casts obtained with two brands of dental gypsum, by sprinkling it, for 15 minutes, on two types of elastomeric impression materials, in order to detect dimensional changes and maintenance of

details. After the statistical analysis by the Tukey's Test, the results indicated that the occurrence of dimensional changes in plaster casts obtained from different elastomeric impression materials, does not depend on chemical disinfection.

KEYWORDS: Disinfection; Dental impression materials; Dimensional changing.

REFERÊNCIAS

- American Dental Association. Council on Dental Materials and Devices. Specification n°25 for dental gypsum products. *J Am Dent Assoc* 1972; 84(3):640-4.
- Braden M. Dimensional stability of condensation silicone rubbers. *Biomaterials* 1992; 13(5):333-6.
- Craig RG, Sun Z. Trends in elastomeric impression materials. *Oper Dent* 1994; 19(4):138-45.
- Drennon DG, Johnson GH, Powell GL. The accuracy and efficacy of disinfection by spray atomization on elastomeric impressions. *J Prosthet Dent* 1989; 62(4):468-75.
- Fano V, Gennari PU, Ortalli I. Dimensional stability of silicone-based impression materials. *Dent Mater* 1992; 8(2):105-9.
- Fernandes CP, Vassilakos N. Accuracy, detail reproduction, and hardness of gypsum casts produced from silicone impressions treated with glow discharge. *J Prosthet Dent* 1993; 70(5):457-64.
- Ferrucio M, Ferrucio E, Pereira JLN, Bley Sobrinho J. Estabilidade dimensional dos materiais de impressão desinfetados por imersão e por spray. *PCL* 2001; 3(12):132-6.
- Goiato MC, Consani S, Góes MF, Sinhoreti MAC. Efeitos dos desinfetantes sobre a estabilidade dimensional e na manutenção de detalhes das siliconas. *PCL* 1999; 1(2):117-22.
- Goiato MC, Guiotti AM, Gennari Filho H, Fajardo RS, Assunção WG. Influência da desinfecção química na alteração dimensional linear e manutenção de detalhes dos materiais elastoméricos de registro de mordida. *PCL* 2001; 3(12):117-25.
- Herrera SP, Merchant VA. Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection. *J Am Dent Assoc* 1986; 113(3):419-22.
- Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Council on Dental Practice. *J Am Dent Assoc* 1988; 116(2):241-8.
- International revision of ISO. 4823:1984. International Standard Organization. Dental elastomeric impression materials; 1989. Genebra. p. i-ii, 1-21.
- Johnson GH, Drennon DG, Powell GL. Accuracy of elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Am Dent Assoc* 1988; 116(4):525-30.
- Kern M, Rathmer RM, Strub JR. Three-dimensional investigation of the accuracy of impression materials after disinfection. *J Prosthet Dent* 1993; 70(5):449-56.
- Lacy AM, Bellman T, Fukui H, Jendresen MD. Time-dependent accuracy of elastomer impression materials. Part I: Condensation silicones. *J Prosthet Dent* 1981; 45(2):209-15.
- Lacy AM, Fukui H, Bellman T, Jendresen MD. Time-dependent accuracy of elastomer impression materials. Part II: Polyether, polysulfides and polyvinylsiloxane. *J Prosthet Dent* 1981; 45(3):329-33.
- Langenwalter EM, Aquilino SA, Turner KA. The dimensional stability of elastomeric impression materials following disinfection. *J Prosthet Dent* 1990; 63(3):270-6.
- Lepe X, Johnson GH, Berg JC, AW TC. Effect of mixing technic on surface characteristics of impression materials. *J Prosthet Dent* 1998; 5:495-502.
- Lerman M. Estudio comparativo de la estabilidad dimensional de los elastomeros en función del espesor y del tiempo del vaciado. *Rev Assoc Odontol Argentina* 1966; 54(12):471-9.
- Luebke RJ, Scandrett FR, Kerber PE. The effect of delayed and second pours on elastomeric impression material accuracy. *J Prosthet Dent* 1979; 41(5):517-21.
- Mansfield MA, Wilson HJ. Elastomeric impression materials. A method of measuring dimensional stability. *Br Dent J* 1975; 139(7):267-72.
- Matyas J, Dao N, Caputo AA, Lucatorto FM. Effects of disinfectants on dimensional accuracy of impression materials. *J Prosthet Dent* 1990; 64(1):25-31.
- McCabe JF, Storer R. Elastomeric impression materials. The measurement of some properties relevant to clinical practice. *Br Dent J* 1980; 149(3):73-9.
- Nascimento WF, Borges ALS, Uemura ES, Moraes JV. Desinfecção de moldes: como, quando e por quê? *Rev APCD* 1999; 53(1):21-4.
- Pavarina AC, Bussadon CMC, Cucci ALM, Vergani CE, Giampaolo ET. Influência da desinfecção de moldes na alteração dimensional de modelos de gesso. *Rev Odontol UNESP* 1998; 27(2):381-91.
- Revised American Dental Association Specification n°19 for Non-aqueous, Elastomeric Dental Impression Materials. *J Am Dent Assoc* 1977; 94(4):733-41.
- Rowe AHR, Forrest JO. Dental impressions. The probability of contamination and a method of disinfection. *Br Dent J* 1978; 145(6):184-6.
- Scaranelo RM, Scaranelo FRM, Martins FC, Bombonatti PE. Reprodução de detalhes por gesso tipo IV, natural e sintético, a partir de moldes de poliéter submetidos a desinfecção. *PCL* 2002; 3(16):480-5.
- Recebido para publicação em: 20/12/02
Enviado para análise em: 16/01/03
Aceito para publicação em: 14/05/03